

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-188354

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/1333

識別記号

庁内整理番号

9225-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-21752

(22)出願日 平成4年(1992)1月10日

(71)出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72)発明者 林 明峰

神戸市中央区下山手通8-16-20-628

(72)発明者 水沼 聡

神戸市垂水区塩屋町6-31-17

(72)発明者 吉田 恵一

明石市西明石北町3-3-26-406

(72)発明者 太和田 善久

神戸市北区大池見山台14-39

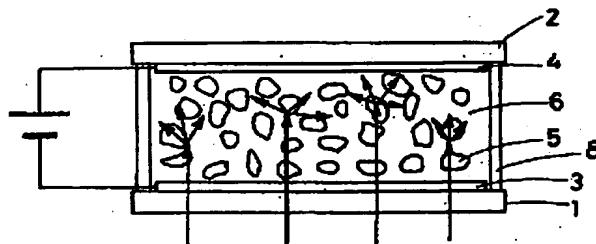
(74)代理人 弁理士 曾々木 太郎

(54)【発明の名称】 表示デバイス

(57)【要約】

【目的】 従来にはない表示の明るい非発光型表示デバイスを提供する。

【構成】 電極3が配設された透光性基板1と電極4が配設された基板2と、これらの基板間に封入された液体6とからなる表示デバイスであって、この液体6に電気的手段により膨潤または収縮する高分子ゲル5が分散されてなる表示デバイスである。好ましい実施例では、液体7に液晶材料が含有されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極が配設された一対の基板と、該基板間に封入された液体とからなる表示デバイスであって、前記基板の少なくとも一方が透光性を有し、前記一対の基板の電極間に、電気的手段により膨潤または収縮するゲル状高分子の粒子が前記液体中に分散されてなることを特徴とする表示デバイス。

【請求項2】 前記液体中に液晶材料が含有されてなることを特徴とする請求項1記載の表示デバイス。

【請求項3】 前記ゲル状高分子の粒子が $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1または2記載の表示デバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は表示デバイスに関する。さらに詳しくは、電気的手段により光変調が可能な表示デバイスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より非発光型の表示デバイスにおいて、LCD（液晶ディスプレイ）、ECD（エレクトロクロミック）などが用いられているが、ECDはコントラストが低い、表示が暗いなどの問題点がある。またLCDはコントラストが低い、視野角が狭い、表示が暗い、作製工程が複雑などの問題点がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる従来技術の問題点に鑑みなされたものであって、従来にはない表示の明るい非発光型表示デバイスを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の表示デバイスは、電極が配設された一対の基板と、核基板間に封入された液体とからなる表示デバイスであって、前記基板の少なくとも一方が透光性を有し、前記一対の基板の電極間に、電気的手段により膨潤または収縮するゲル状高分子の粒子が前記液体中に分散されてなることを特徴としている。

【0005】本発明の表示デバイスにおいては、液体中に液晶材料が含有されてなるのが好ましい。また、ゲル状高分子の粒子が $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であるのがさらに望ましい。

## 【0006】

【作用】本発明の表示デバイスにおいては、電極間の液体中に分散されたゲル状高分子の膨潤または収縮率が電圧の印加状態により変化する、すなわち粒子の大きさが変化し、それに伴い光の透過、散乱状態がおこるので、光変調を行うことができる。

## 【0007】

【実施例】以下、添付図面を参照しながら本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はかかる実施例にのみ

限定されるものではない。

【0008】図1は本発明の第1実施例における光の透過状態の説明図、図2は本発明の第1実施例における光の散乱状態の説明図、図3は本発明の第2実施例における光の透過状態の説明図、図4は本発明の第2実施例における光の散乱状態の説明図である。図において、1は一方の基板、2は他方の基板、3は一方の電極、4は他方の電極、5は高分子ゲル粒子、6は液体、7は液晶含有液体、8はシールを示す。また、図中の矢印は光の進行方向を示す。

【0009】本発明の第1実施例は、図1～2に示すように、一対の基板1、2とこの基板1、2の周縁部に配設されたシール8とから構成されたセル内に高分子ゲル粒子5が分散された液体6が封入された構造となっている。基板1、2のセル内に面する面には電極3、4がそれぞれ積層されている。

【0010】基板1、2は透光性を有するガラス、透明プラスチックフィルムなどからなる。しかしながら、基板1または2のいずれか一方は必ずしも透光性を有する必要はなく、いわゆる反射型表示デバイスの場合は、金属板、例えばAl板、SUS板を用いることができる。またガラスや透明プラスチックにAl、Crなどの金属膜を施し反射効果を高めた基板や、ガラスや透明プラスチックなどに反射膜を施したフィルムをはりつけた基板などの非透光性基板も用いることができる。

【0011】電極3、4としては、ITO、 $\text{SnO}_2$ などの透明導電膜が用いられる。いわゆる反射型表示デバイスの場合は、電極4としてこの他にAl、Cr、Ti、Taなどの金属薄膜なども用いることができる。

【0012】高分子ゲル5としては、アクリル酸誘導体や架橋性モノマーをグラフト重合したポリメタクリル酸メチル、ポリイソブレン、ポリ塩化ビニル、ポリエーテル、ポリビニルアルコール、コラーゲン、カゼイン、セルロースなどが用いられるが、これらの中でも電界応答性が大きいという点から、アクリルアミド誘導体とアクリル酸誘導体を主成分として架橋性モノマーを添加してなる重合体（例えばアクリルアミド-アクリル酸-ジビニルベンゼン共重合体またはアクリル酸-アクリルアミド共重合体）を用いるのが好ましい。この高分子ゲル微粒子5の作製は、粒子の大きさや架橋法により異なるが、乳化重合、懸濁重合、分散重合、沈澱重合の各方法が重合、架橋、微粒子化を同時に行える点で好ましい。例えば、N-アクリロキシスクシンイミドとN-イソプロピルアクリルアミドに、架橋剤として過硫酸アンモニウム、乳化剤としてSPAN20（ソルビタンモノラウリル酸エステル）を加え重合を行った後、塩基下で加水分解を行うことにより所望のゲル微粒子を得ることができる。

【0013】本発明の第2実施例は、液体中に液晶が分散されている外は、第1実施例と同様である。用いる液

晶にとくに限定はなく、使用温度、たとえば $-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$ でネマチック配列、コレステリック配列、スメクチック配列を示すものであるなど、通常の液晶デバイス様の液晶として使用しうるものであるかぎり使用しうる。

【0014】前記液晶成分の具体例としては、メルク社などからだされている市販品でもよく、また、例えばp-アルコキシ-p'-アルキルアゾキシベンゼン、p-アゾキシフェネートルなどのアゾキシ系化合物、p-アルコキシ-p'-アルキルベンジリデンアニリン、p-アルコキシベンジリデン-p'-アミノケイ皮酸アルキルエステル、p-アルコキシベンジリデン-p'-アルキルアニリンなどのシッフ塩基系化合物、p-アルキル-p'-シアノフェニル安息香酸、p-アルコキシ-p'-アルコキシフェニル安息香酸、コレステリル安息香酸などのフェニルエステル系化合物、p-アルコキシ-p'-シアノビフェニル、p-アルキル-p'-シアノビフェニル、p-アルコキシ-p'-カルボン酸ビフェニルアルキルエステルなどのビフェニル系化合物、2-アルコキシフェニル-5-アルキルピリミジン、2-アルコキシフェニル-5-アルコキシピリミジンなどのピリミジン系化合物、さらにはフェニルシクロヘキサン系化合物、シクロヘキシルシクロヘキサン系化合物、シクロヘキシルフェニルエタン系化合物、ジオキサン系化合物、メチレンオキシ系化合物、オレイン酸系化合物などがあげられる。これらは単独でもちいてもよく2種類以上併用してもよい。

【0015】以下、より具体的な実施例に基づいて本発明をより詳細に説明する。

#### 【0016】実施例1

図1に示すように、ITOからなる電極3と電極4、1000Åがスパッタ法により形成されたガラス基板1とガラス基板2とを対向させ、40μmのポリマービーズをスペーサとしてはさみ、さらにその基板1、2の周縁部にシール8を配設してセルを形成した。一方、高分子ゲル微粒子5は、N-アクリロキシスクシンイミドとN-イソプロピルアクリルアミドに、架橋剤として過硫酸アンモニウム、乳化剤としてSPAN20（ソルビタンモノラウリル酸エステル）を加え重合を行った後、塩基下で加水分解を行うことにより得た。得られた微粒子5のサイズは平均で約1μmであった。このゲル微粒子5が水とアセトンを体積比1対1で混合したものに対して30重量%含有された液体6を、先に形成されたセル内に満たし表示デバイスを構成した。

【0017】このデバイスにおいて、電極3、4に電圧を印加し、セル内に電界を発生させた。この場合、電極3が陽極、電極4が陰極のときは、ゲル微粒子5は陽極側より収縮し、小さくなる。そのため、光散乱に寄与する粒子5の占める割合が少なくなり、デバイスは図1のようになり、透明になった。逆に、電極3が陰極、電極

4が陽極になるように電圧を印加すると、ゲル微粒子5は陰極側より膨潤し、大きくなる。そのため、光散乱に寄与する粒子5の占める割合が多くなり、デバイスは図2のようになり、光を散乱し、デバイスは白濁状態となった。約±3Vの電圧印加で可逆的にこの現象が観測された。

【0018】多数回行ったが、その可逆性に変化は見られなかった。

【0019】このデバイスの透過率を、He-Neレーザ光を用いて測定したところ、透明状態の時には約90%程度の透過率であり、白濁状態では約2%程度であり、従来の非発光型の液晶表示素子の透過状態が45%程度であることから考えて、約2倍の明るさが得られた。

#### 【0020】実施例2

図3に示すように、ITOからなる電極3と電極4、1000Åがスパッタ法により形成されたガラス基板1とガラス基板2とを対向させ、40μmのポリマービーズをスペーサとしてはさみ、さらにその基板1、2の周縁部にシール8を配設してセルを形成した。一方、高分子ゲル微粒子5は、N-アクリロキシスクシンイミドとN-イソプロピルアクリルアミドに、架橋剤として過硫酸アンモニウム、乳化剤としてSPAN20（ソルビタンモノラウリル酸エステル）を加え重合を行った後、塩基下で加水分解を行うことにより得た。得られた微粒子5のサイズは平均で約1μmであった。このゲル微粒子5がエタノール：液晶ZLI-1565（メルク社、商品名）=1：10になるように調整されたものに対して30重量%含有された液体7を、先に形成されたセル内に満たし表示デバイスを構成した。

【0021】このデバイスにおいて、電極3、4に電圧を印加し、セル内に電界を発生させた。この場合、電極3が陽極、電極4が陰極のときは、ゲル微粒子5は陽極側より収縮し、小さくなる。そのため、光散乱に寄与する粒子の占める割合が少なくなり、デバイスは図3のようになり、透明になった。その際に液晶は基板に対して垂直に整列する。逆に、電極3が陰極、電極4が陽極になるように電圧を印加すると、ゲル微粒子5は陰極側より膨潤し、大きくなる。そのため、光散乱に寄与する粒子の占める割合が多くなり、デバイスは図4のようになり、光を散乱し、デバイスは白濁状態となった。その上、セル内に含有された液晶は微粒子5に沿って配列し、さらに光散乱に寄与する。約±3Vの電圧印加で可逆的にこの現象が観測された。

【0022】多数回行ったが、その可逆性に変化は見られなかった。

【0023】このデバイスの透過率を、He-Neレーザ光を用いて測定したところ、透明状態の時には約85%程度の透過率であり、白濁状態では約1%程度であり、従来の非発光型の液晶表示素子の透過状態が約45

5

%程度と約1%の間で表示していることから考えて、約2倍の明るさが得られ、コントラストも2倍得られた。

【0024】実施例1～2においては、いわゆる透過型表示デバイス为例にとり説明してきたが、いわゆる反射型デバイスにおいても同様である。但し、その場合は、実施例1～2において光が透過するときに光が反射することになる。

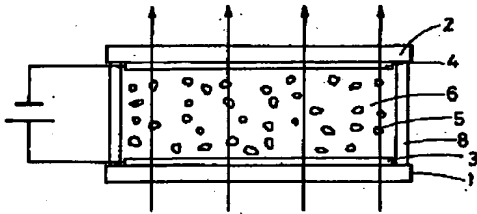
【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、印加電圧の極性を変えることにより光の透過と散乱を制御できる表示デバイスを得ることができるとともに、非発光型表示デバイスであるにもかかわらず従来になく明るい表示が得られる。

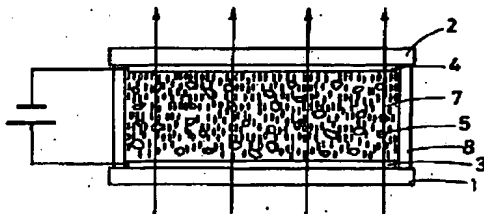
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例における光の透過状態の説明図である。

【図1】



【図3】



6

【図2】本発明の第1実施例における光の散乱状態の説明図である。

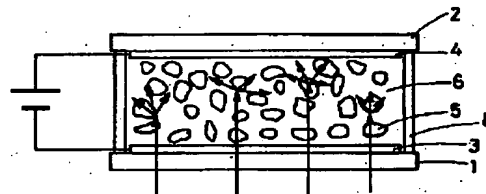
【図3】本発明の第2実施例における光の透過状態の説明図である。

【図4】本発明の第2実施例における光の散乱状態の説明図である。

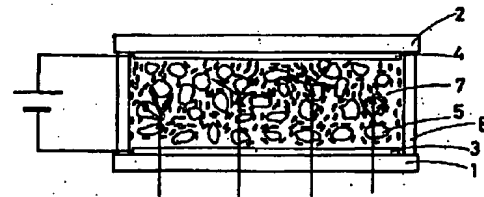
【符号の説明】

- 1 一方の基板
- 2 他方の基板
- 3 一方の電極
- 4 他方の電極
- 5 高分子ゲル
- 6 液体
- 7 液晶分散液体
- 8 シール

【図2】



【図4】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-188354

(43)Date of publication of application : 30.07.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

(21)Application number : 04-021752

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.01.1992

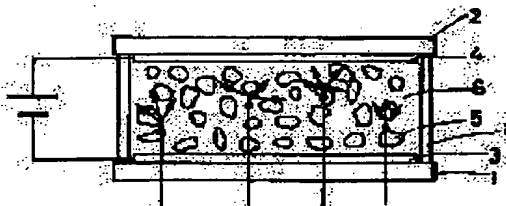
(72)Inventor : HAYASHI AKIMINE  
MIZUNUMA SATOSHI  
YOSHIDA KEIICHI  
OWADA YOSHIHISA

## (54) DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the non-light emission type display device of fricht display by dispersing a high-molecular gel which is swollen or shrunk by an electrical means into the liquid sealed between substrates.

CONSTITUTION: A voltage is impressed between electrodes 3 and 4 to generate the electric field in the cell. Gel particulates 5 become smaller by shrinking from the anode side when the electrode 3 is anode and the electrode 4 is cathode. The ratio at which the particles 5 contributing to light scattering occupy, therefore, decreases and the device becomes transparent. The gel particulates 5 enlarge by swelling from the cathode side conversely when the voltage is so impressed to the electrodes that the electrode 3 acts as the cathode and the electrode 4 as the anode. The ratio at which the particles 5 contributing to light scattering occupy, therefore, increases and the display device scatters light and becomes turbid. Such phenomena are reversibly observed by the voltage, of about  $\pm 3V$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]